

חומרי ניקוי למדיחי כלים – כיצד הם משפיעים על המלחת השפכים העירוניים?

1. אתי נתן – הממונה על שפכי תעשייה, המשרד לאיכות הסביבה
2. דר' ערן פרידלר, היחידה להנדסת סביבה מים וחקלאות, פקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, טכניון
3. לינור רזניצקי¹, היחידה להנדסת סביבה מים וחקלאות, פקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, טכניון

מעבודה שנערכה לאחרונה על ידי דר' ערן פרידלר והסטודנטית לינור רזניצקי מהיחידה להנדסת סביבה מים וחקלאות בטכניון, ובמימון חלקי מתקציב אגף שפכי תעשייה וקרקעות מזוהמות במשרד לאיכות הסביבה, נמצא כי קיים חשש להיפוך המגמה בירידת ריכוזי הבורון בשפכים העירוניים. מדובר בנתונים מדאיגים.

עומס הזיהום בבורון הנתרם ממדיחי כלים לשפכים עומד כיום על 17-19 טון לשנה. באם לא ייעשה דבר, צפוי שבעוד כ-30 שנה עומס זה יעלה לכ-50 טון לשנה. עומסי נתרן וכלורידים הנובעים ממדיחי כלים כיום הם כ-2,000 וכ-1,700 טון לשנה בהתאמה, והם חזויים להגיע לכ-6,000 וכ-5,000 טון לשנה בהתאמה. מכלל חומרי הניקוי הפופולריים בשוק, טבליות הניקוי זהו כתורם העיקרי לעומס הזיהום בבורון (כ-96%). הכמות הרבה ביותר של הנתרן והכלורידים מגיעה מהמלח המשמש לרענון מחליף היונים במדיח ואשר מוסף בנפרד מהטבליות. יש לציין כי פרט לבורון, הטבליות מכילות גם כמות רבה של מלחים כגון נתרן וכלורידים.

על מנת להיערך כנגד היפוך המגמה, פנה לאחרונה המשרד לאיכות הסביבה למכון התקנים, על מנת לקדם תקן בדומה לתקן אבקות כביסה, המגביל את ריכוזי הבורון בחומרי הניקוי למדיחי כלים.

רקע כללי

בישראל משיבים כיום כ-70% מהקולחים להשקיה חקלאית בשל מחסור במים שפירים. מגמה זו, ההולכת וגוברת, מחייבת שמירה על איכות קולחים ברמה כזו שלא תגרום לנזקים סביבתיים. ריכוזי מלחים (נתרן, כלוריד, בורון) מגבילים את התאמתם של הקולחים לשימוש חקלאי וגורמים להרס קרקעות, לפגיעה בגידולים חקלאיים ולהמלחת מי תהום.

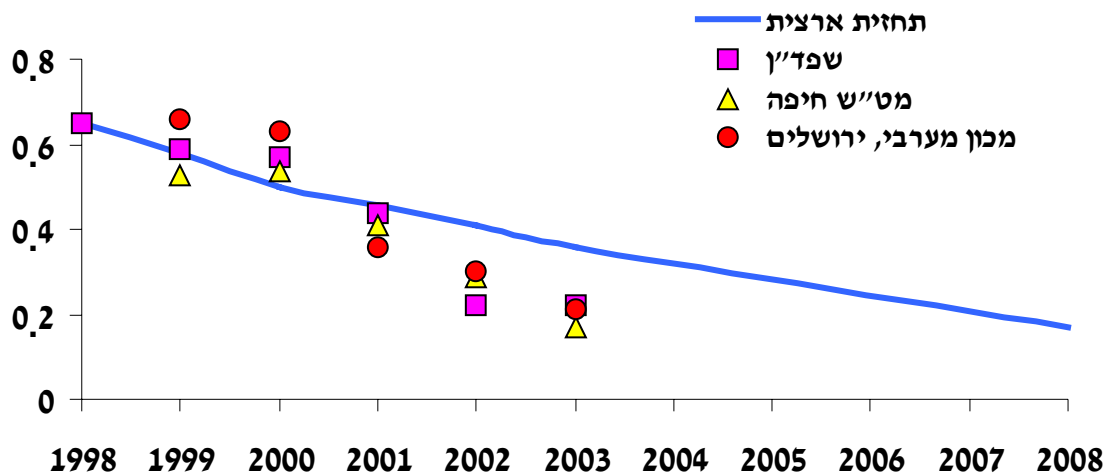
לבורון השפעה רעילה על מרבית הגידולים החקלאיים כבר בריכוזים נמוכים מאוד. על פי דיווחי משרד החקלאות, גידולים רגישים מאוד, כדוגמת פירות הדר ואבוקדו, נפגעים בריכוזי בורון הנמוכים מ-0.5 מ"ג/ל'. גידולים רגישים (דוגמת ענבים, נשירים מסוימים וחיטה) נפגעים בריכוזים הנעים בין 0.5-0.75 מ"ג/ל'.

עדכון תקן ישראלי לאבקות כביסה ותחזית ירידת ריכוזי הבורון

סקר שנעשה על ידי המשרד לאיכות הסביבה לפני מספר שנים הצביע על אבקות הכביסה כתורמות העיקריות לריכוזי בורון בשפכים (כ-70% מכלל התרומה). כדי לתת מענה למצב זה, יזם המשרד לאיכות הסביבה את עדכון התקן הישראלי - ת"י 438: "אבקות ניקוי - דרישות להבטחת איכות הסביבה ולסימון: אבקות כביסה", שאין דומה לו במקומות אחרים בעולם. על פי תקן זה, יצרני אבקות הכביסה נדרשים להשלים הפחתה בריכוזי הבורון של כ-60% במהלך ארבע שנים והפחתה בשיעור של כ-94%

בתקופה של עד שמונה שנים. בעקבות התקן נרשמה מגמת ירידה משמעותית בריכוזי הבורון בשפכים והיא מובאת בתרשים 1.

תרשים 1: ריכוז הבורון בשפכים המגיעים למכונני הטיהור הגדולים בישראל (מ"ג/ל')



ריכוזי בורון בחומרי ניקוי למדיחי כלים

כאשר נוסח התקן לאבקות מכונות כביסה, השימוש במדיחי כלים בישראל לא היה נפוץ ולכן לא היתה התייחסות לתרומת בורון, נתן וכלורידים שמקורם בחומרי הניקוי של מדיחי הכלים. לאור העלייה בשיעור הבעלות על מדיחי כלים בשנים האחרונות (בכ-30% ממשקי הבית בשנת 2002 וצפי של 65% בעוד כ-35 שנה), יזם דר' ערן פרידלר מהפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית בטכניון, במימון חלקי של המשרד לאיכות הסביבה, מחקר בנושא "כימות תרומת חומרי ניקוי של מדיחי כלים לזיהום בורון, נתן וכלורידים בשפכים עירוניים בהווה ובעתיד בישראל", שבמסגרתו בוצעה עבודת גמר של הסטודנטית לינור רזניצקי. אגף שפכי תעשייה וקרקעות מזוהמות במשרד לאיכות הסביבה מימן את ביצוע האנליזות לחומרי הניקוי השונים.

בעבודה הוערך עומס הזיהום השנתי על ידי:

1. בדיקת התפלגות שוק המוצרים לפי נתחי שוק ובמקביל על ידי סקר שימוש במדיחי כלים שבוצע בכ-140 משקי בית.
2. בדיקות מעבדה למציאת תכולת בורון ומלחים (נתן וכלוריד) בחומרי הניקוי הנפוצים (טבליות, אבקות רגילות וקומפקט, ג'ל ונוזל הברקה, מלחים למדיח). ראה תרשים 2. מהתרשים ניתן לראות, כי הטבליות הן התורמות העיקריות לזיהום בבורון. ניתוח של התרומה הסגולית (תרומה לשימוש אחד), מראה שגם במקרה זה הטבליות מהוות את התורם העיקרי לבורון עם 145-345 מ"ג לשימוש, אחריהן אבקות הקומפקט עם כ-145 מ"ג לשימוש, ואילו האבקות הרגילות תורמות תרומה מינימלית של 0.5-1.1 מ"ג לשימוש.

תרשים 2: תכולת המזהמים בחומרי ניקוי למדיחי כלים על פי בדיקות מעבדה

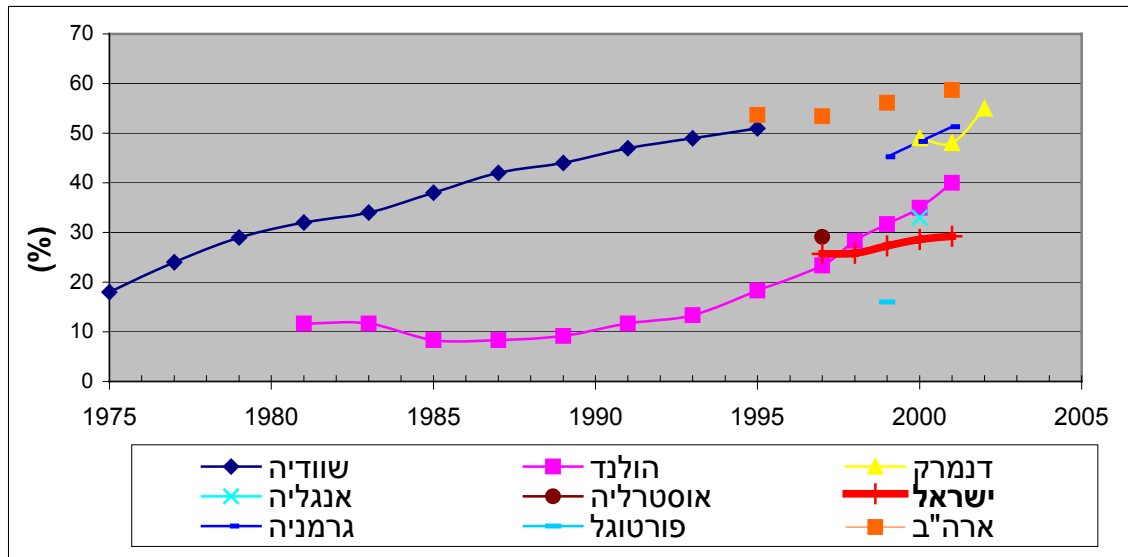
קטגוריה	B מ"ג/ק"ג חומר ניקוי	Na מ"ג/ק"ג חומר ניקוי	Cl מ"ג/ק"ג חומר ניקוי
טבליות	10,738	270,014	36,146
אבקה רגילה	20	332,588	40,907

¹ כתובת נוכחית: מקורות מרחב צפון

44,422	350,199	4,936	אבקה קומפקט
604,759	382,897	12	מלח
47,115	77,885	2,885	ג'ל
8,275	2,420	5	נוזל הברקה
17,220	2,043	5	מנקה מדיח

3. שקלול התוצאות על פי נתח השוק של כל מוצר ומותג והכמות השנתית שלו.

4. חיזוי התרומות העתידיות על פי תחזיות גידול אוכלוסייה וגידול בשיעור הבעלות על מדיחי כלים (שהתבסס על נתונים מאירופה וארה"ב). ראה תרשים 3.

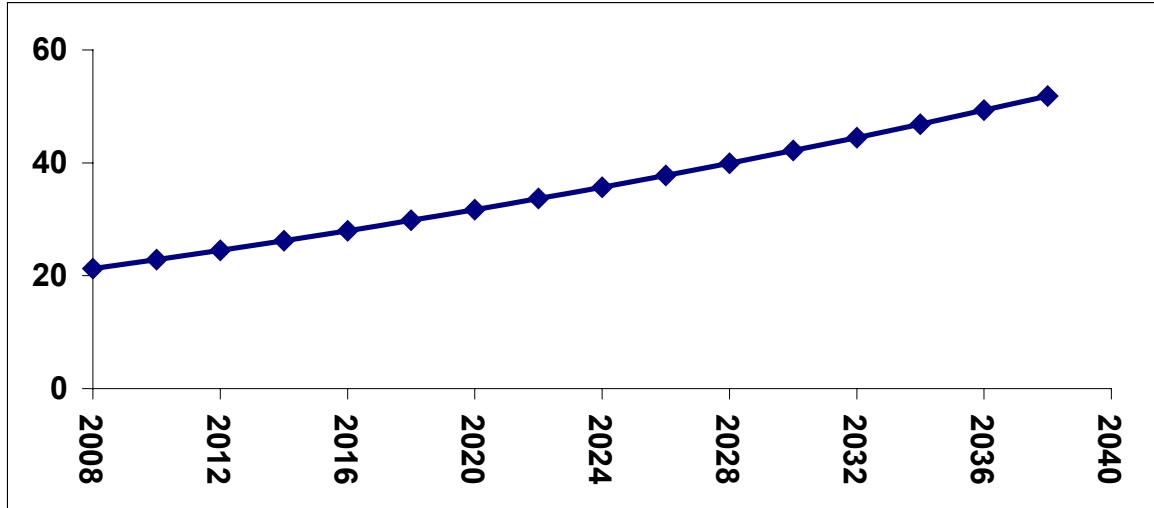


תרשים 3: שיעור הבעלות על מדיחי כלים בארץ ובעולם

תוצאות המחקר

1. בישראל נמכרים כיום כ- 6,000 טון חומרי ניקוי למדיחים מדי שנה.
2. עומס הזיהום בבורון המגיע לשפכים הינו כ- 17 טון לשנה. מכלל חומרי הניקוי הפופולריים בשוק, טבליות הניקוי מהוות את התרומה העיקרית לעומס הזיהום השנתי הממוצע בבורון (כ- 96%), הן בגלל הפופולריות שלהן והן בגלל תכולת הבורון הגבוהה. הטבליות מכילות גם כמות רבה של מלחים כגון נתרן וכלורידים.
3. הכמות הרבה ביותר של נתרן וכלורידים מגיעה מהמלח המשמש לרענון מחליף היונים במדיח ואשר מוסף בנפרד מהטבליות.
4. התרומה היחסית של חומרי הניקוי למדיחים לסך הזיהום בבורון עומדת כיום על 13% אולם בשנת 2008 תרומה זו תעמוד על 54%, והיא צפויה לעלות לכ-70% עוד כ-30 שנה.

תרשים 4: תחזית כמויות בורון בשפכי מדיחי כלים בישראל (טון/שנה)



מסקנות

על פי תחזית המביאה בחשבון מספר גורמים: גידול האוכלוסייה, עלייה בשיעור הבעלות על מדיחי כלים ובעקבותיה עלייה בצריכת חומרי הניקוי למדיחים, התברר כי אם לא יינקטו צעדים להפחתת ריכוזי המזהמים בחומרי הניקוי למדיח, כמויות הבורון שיפלטו לסביבה בעוד כ- 35 שנה עומדות על 50 טון בשנה.

מגמת ירידת ריכוזי הבורון בשפכים בישראל כפי שמתבטאת בתרשים מס' 1 (המתייחסת לריכוזי בורון באבקות כביסה בלבד) תשנה את אופייה בשנים הבאות. ללא הגבלה של ריכוזי בורון באבקות מדיחי כלים יש לצפות לעלייה של ריכוזי בורון בשפכים. בנקודה זו חשוב לציין, כי בדומה לאבקות כביסה, ניתן להחליף את הבורון בחומרי הניקוי המיועדים למדיחי כלים בחומר אחר, ידיוותי יותר לסביבה.

לפיכך, קידום תקן ישראלי לחומרי ניקוי למדיחי כלים המגביל את ריכוזי הבורון בחומרים אלה, בשיתוף מכון התקנים, בדומה למה שנעשה בעבר עם התקן לאבקות כביסה, הוא חשוב והכרחי ביותר.